

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1996/97**

Oktober/November 1996

IQK 201 - Mesin Elektrik

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan dari ENAM (6) soalan yang diberi. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia

- 1) (a) Kehilangan kuasa dalam sebuah transformer boleh dibahagikan kepada dua kumpulan. Sebutkan nama kumpulan-kumpulan ini dan terbitkan suatu persamaan untuk kecekapan transformer.

Seterusnya terbitkan syarat untuk kecekapan maksimum.

(40 markah)

- (b) Apakah maklumat yang boleh diperolehi daripada ujian-ujian litar terbuka dan litar pintas bagi sebuah transformer? Terangkan jawapan anda.

(10 markah)

- (c) Sebuah transformer berkadaran 500kVA, 6600V/400V mengambil kuasa sebanyak 4.135 kW apabila lilitan sekundernya dilitarpintaskan dan arus beban penuh mengalir di dalam litar primer dan sekunder. Apabila litar sekunder dibuka dan voltan kadaran dibekalkan pada primer kuasa inputnya bernilai 2.9 kW. Tentukan

- i) kecekapan transformer apabila membekali beban yang mempunyai faktor kuasa 0.8
- ii) kecekapan maksimum transformer tersebut. Anggapkan faktor kuasa beban sama seperti dalam bahagian (i).

(50 markah)

- 2) (a) Terangkan perbezaan antara lilitan bertindih dan lilitan gelombang dalam pembinaan angker sebuah penjana arus terus.

Lilitan angker jenis apakah sesuai untuk beban yang memerlukan voltan tinggi dan arus rendah? Jelaskan jawapan anda.

(50 markah)

- (b) Sebuah penjana arus terus ujaan asing enam kutub mempunyai 480 konduktor. Lilitan angker disambung bertindih. Rintangan litar angker ialah 0.02Ω . Apabila arus output ialah 500A, voltan terminal ialah 230V pada laju putaran 900 pusingan seminit. Kirakan fluks berguna setiap kutub.

(50 markah)

- 3) (a) Huraikan bagaimana perintang bolehubah boleh digunakan untuk mengawal kelajuan sebuah motor arus terus.

(40 markah)

- (b) Sebuah motor pirau berputar pada kelajuan 1000 pusingan seminit dalam keadaan beban penuh. Voltan bekalan ialah 250V dan rintangan angker ialah 0.3Ω . Arus beban penuh yang di ambil dari bekalan ialah 50A. Kirakan nilai rintangan yang perlu disambung secara bersiri dengan angker untuk mengurangkan kelajuannya kepada 800 pusingan seminit pada beban penuh.

Jika tork beban kemudian dikurangkan sebanyak 50% apakah kelajuan motor baru?

(60 markah)

- 4) (a) Lukiskan gambarajah litar setara yang lengkap bagi sebuah motor aruhan tiga-fasa dengan merujuk parameter-parameter rotor kepada litar stator. Terangkan simbol-simbol yang digunakan.

(20 markah)

- (b) Tunjukkan bahawa kuasa mekanik yang terhasil pada rotor, P_m boleh ditulis sebagai

$$P_m = (1 - s) P_r$$

di mana P_r = kuasa input pada rotor

s = nilai gelincir

Juga, buktikan bahawa kehilangan tembaga rotor, P_{hr} diberikan oleh

$$P_{hr} = s P_r$$

(40 markah)

- (c) Sebuah motor aruhan tiga-fasa mempunyai kelajuan segerak 1200psm dan mengambil 80kW dari bekalan tiga-fasa. Jumlah kehilangan tembaga dan besi dalam stator ialah 5kW. Jika motor berputar pada 1152psm kira

- i) kuasa input pada rotor
- ii) kehilangan tembaga pada rotor
- iii) kuasa mekanik pada rotor
- iv) kuasa mekanik pada shaf jika kehilangan geseran bering dan udara berjumlah 2kW
- v) kecekapan motor.

(40 markah)

- 5) (a) Huraikan tiga kaedah yang boleh digunakan untuk membolehkan motor aruhan satu fasa bermula diri.

(60 markah)

- (b) Sebuah motor aruhan satu fasa jenis kapasitor berkadaran 240V, 60Hz mempunyai rintangan sebanyak 4.0Ω pada lilitan utamanya. Rintangan dan reaktans pada lilitan pemulanya ialah 9Ω dan 3.5Ω . Kirakan nilai kapasitans yang perlu disambungkan bersiri dengan lilitan pemula supaya sudut fasa antara arus lilitan utama dan arus lilitan pemula ialah 90° .

(40 markah)

- 6) (a) Terbitkan ungkapan yang menghubungkan kelajuan N dan tork T bagi sebuah motor servo arus terus.

Seterusnya, lakarkan graf N terhadap T dan tunjukkan kesan perubahan rintangan angker pada ciri-ciri kelajuan-tork tersebut.

(50 markah)

(b) Huraikan bagaimana peranti-peranti elektronik digunakan untuk memperoleh

i) voltan sehalah bolehubah daripada bekalan voltan sehalah tetap

ii) voltan ulangalik bolehubah daripada bekalan voltan ulangalik.

(50 markah)

oooooOooooo